



Renouvellement de la Stratégie de Spécialisation Intelligente de la Wallonie (S3) – Fiche Domaine d’Innovation Stratégique ‘Innovations pour des modes de conception et de production agiles et sûrs’

30 octobre 2020

Personne de contact:

Dr. Vincent Duchêne
Senior Expert & Managing
Partner

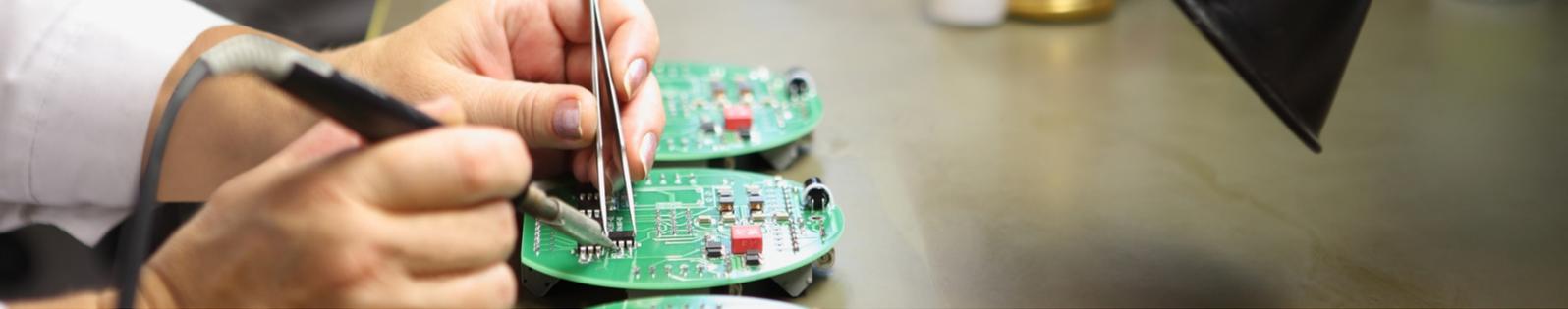
T: +32/472 52 28 28
vincent.duchene@ideaconsult.be

40, Rue Joseph II - B1
1000 Bruxelles

T: +32 2 282 17 10
info@ideaconsult.be

Pour

Service Public de Wallonie Direction de la Politique
Economique
1, Place de la Wallonie
5100 Namur



1. Fiche d'identité

Le Domaine d'Innovation Stratégique 'Innovations pour des modes de conception et de production agiles et sûrs' reprend toutes les activités innovantes en lien avec l'Industrie 4.0 et les processus de fabrication avancée, le développement des technologies numériques pour la modernisation des outils de production, le développement et l'intégration de matériaux avancés ou composites, ainsi que les technologies additives. Il concerne toute l'industrie manufacturière, la logistique, les services marchands et la production agricole. Il se base sur des compétences distinctives de la Wallonie dans des domaines comme la fabrication avancée (entre autres additive) et les matériaux avancés, l'Internet des Objets, l'intelligence artificielle, la cybersécurité ainsi qu'en matière de conception et outils de simulation pour la conception de nouveaux inserts, moteurs et pièces de structure.

La **réindustrialisation** de l'économie et la modernisation de l'industrie au sens large sont depuis quelques années une des priorités majeures des gouvernements au niveau européen et régional wallon. La nouvelle stratégie industrielle pour l'Europe lancée en mars 2020 et les récents 'projets d'importance Européenne' (IPCEI) amplifient encore cette priorité. La Wallonie s'inscrit totalement dans cette tendance, avec notamment les Ambitions Industrie du Futur Wallonie corédigée par 37 parties prenantes. Finalement, cette tendance s'est d'ailleurs encore trouvée renforcée par la crise sanitaire actuelle et le besoin d'augmenter les capacités propres de production.

Ce DIS jouera un rôle central dans ce processus de modernisation de l'industrie wallonne vers **l'industrie du futur**, en stimulant à la fois le développement et la diffusion de **technologies de fabrication avancée et de matériaux avancés** ainsi que la transformation des entreprises en **'usines digitales'**. Il s'agit donc non seulement d'aider l'industrie à incorporer les nouvelles technologies de fabrication avancée, mais aussi - et surtout - d'encourager les acteurs wallons à développer et déployer de nouvelles solutions innovantes dans ce domaine, leur conférant ainsi un nouvel avantage concurrentiel à l'international. De nombreuses études attestent qu'en Wallonie et dans d'autres régions proches, il existe encore de larges pans de l'industrie manufacturière à faire progresser en termes de maturité digitale et performance industrielle, ce qui représente donc un important potentiel de marché pour les solutions innovantes wallonnes.

En conséquence, ce DIS comprendra un ensemble ambitieux et cohérent d'activités innovantes pour le développement et le déploiement industriel des nouvelles **technologies de fabrication avancée et nouveaux matériaux avancés** (surfaces intelligentes (corrosion, optique etc.), **matériaux fonctionnels intelligents** (matériaux pour la photonique, pour l'isolation thermique ou phonique, stockage et conversion énergétique etc.), **matériaux bio-inspirés**, matériaux composites, matériaux ultra-réfractaires, pour le développement et le déploiement industriels de technologies numériques avancées en Wallonie telles que **l'Internet des Objets (IoT)** (support à la maintenance prédictive, monitoring de la qualité de production etc.), **l'intelligence artificielle** (apprentissage automatique, raisonnement automatique, deep learning, robotique, data mining, reconnaissance faciale etc.) et la **conception et simulation numérique** (par exemple conception virtuelle de pièces mécaniques et moteurs, aérodynamique véhicules, résistance des matériaux etc.), avec des applications pour les systèmes de sécurité des données, mais aussi pour la mise en place de nouveaux **modes organisationnels et business modèles innovants**.

Ce DIS pourra s'appuyer sur un **écosystème wallon solide et en plein développement**, regroupant déjà plusieurs centaines d'entreprises (développeurs de solutions et/ou 'adopteurs précoces') représentant des milliers d'emplois, ainsi que des compétences en recherche et innovation propres et distinctives en Wallonie, dans des domaines comme la fabrication avancée (entre autre additive) et les matériaux avancés, l'Internet des Objets (premier écosystème numérique en Wallonie selon l'AdN), l'intelligence artificielle et la simulation numérique (incluant les jumeaux numériques). Enfin, par-delà le gain de compétitivité industrielle directe (développement de solutions innovantes) et indirecte (gains de productivité dans l'industrie), ce DIS **contribuera aussi de manière substantielle au 'verdissement' de l'économie**, à la réduction des émissions de CO² et à l'optimisation des ressources (y compris énergie) et, de manière plus générale, à une production industrielle plus durable et sûre.

D'importantes opportunités européennes existent dans ce domaine avec les programmes ICT et 'Factory-of-the-Future' sous H2020 et Horizon Europe et les 'Important Projects of Common European Interest' (chaînes de valeur 'Industrial IoT', Low CO² emission Industry').

2. Justification

Liens avec les défis sociétaux

Le développement et déploiement de nouvelles technologies et modes de production avancés sont critiques pour la Wallonie, terre de tradition industrielle : ils doivent permettre non seulement de moderniser le tissu industriel existant mais aussi de développer et commercialiser des solutions innovantes nouvelles activités pour l'industrie hors-Wallonie. Ils sont fortement liés à plusieurs défis sociétaux auxquels la Wallonie est confrontée :

- ▶ Tout d'abord, c'est un des ingrédients critiques pour l'accroissement de la productivité et de la compétitivité industrielles. Toutes les régions d'Europe et du monde, certes à des degrés divers, se sont engagées dans la transition 'Industrie 4.0' vers des modes de production plus efficaces, plus agiles et plus compétitifs. La Wallonie en fait partie et ne peut rester à la traîne de ce mouvement global de modernisation et d'automatisation des processus de production. La région dispose de forces distinctes à cet égard. En cela, ce DIS contribue donc substantiellement au défi de la **transition vers l'économie Wallonne du futur**, alliant plus de productivité et de compétitivité à des emplois de meilleure qualité.
- ▶ Ensuite, le déploiement de solutions innovantes pour des modes de production plus agiles, davantage automatisés et prédictifs, permettent aussi des réductions drastiques en consommation de matières premières et d'énergie ainsi que des réductions de déchets et d'émissions ('zero-waste production'). Les solutions innovantes menant à l'optimisation des processus de fabrication, à une meilleure prédiction des activités de maintenance, à une meilleure prévision des délais de livraisons et de la gestion des chaînes d'approvisionnement (supply chain logistics), tout cela dans un cadre sûr et sécurisé (cyber-security), contribue fortement à réduire l'impact environnemental. En cela, ce DIS contribue donc fortement aussi aux défis d'**optimisation des ressources**, de **transition énergétique**, de **gestion de la biodiversité et de la crise climatique**, ainsi qu'il contribue à une **production alimentaire plus durable**.
- ▶ Enfin, un DIS jugulant la transition vers des modes de production plus agiles et plus productifs contribue également à **l'éclosion et l'inclusion d'emplois de plus haute qualité dans l'industrie** ('empowerment numérique'). Au terme de la transition 'Industrie 4.0', les entreprises sont hautement digitalisées et interconnectées (en leur sein -au niveau de machines ou des lignes de production et au sein de leurs chaînes de valeur correspondantes) et en ajustement constant (optimisation en continu). L'industrie du futur va donc de pair avec une revalorisation du capital humain, incluant de manière accrue de nouveaux processus de formation continue, la gestion de nouveaux outils digitaux, une plus grande liberté et autonomie de décision ainsi qu'une plus grande variété de tâches à accomplir (par rapport aux tâches répétitives sous le paradigme de production de masse).

Potentiel de marché

Le potentiel de marché de ce DIS est très large et à la fois **régional et international**. La modernisation de l'industrie et sa transition vers des modes de production plus agiles (Industrie 4.0) est une tendance européenne et globale, qui impacte tous les secteurs de l'économie au-delà de l'industrie manufacturière seule. Différentes études rapportent de substantiels investissements réalisés ces dernières années (ou projetés pour les années à venir) par le secteur privé en termes de transition vers l'industrie 4.0, ainsi que des impacts escomptés importants en matière de **réduction des coûts** industriels de 30 à 40% et des **gains de productivité** et rendement du capital de plus de 25% par an¹. En conséquence, tous les secteurs de l'économie sont concernés par ce DIS, ce qui représente bien sûr un énorme potentiel de marché pour les développeurs de solutions innovantes wallons. D'après la Commission Européenne et son 'Digital Economy and Society Index' (DESI), la Belgique occupe la 9ème place en UE-28 de l'indice relatif à l'économie et à la société numérique, mais elle figure déjà parmi les premiers États membres de l'UE en ce qui concerne l'utilisation des technologies numériques par les entreprises².

¹ Voir notamment les études Boston Consulting Group, PwC et Roland Berger rapportées et résumées dans L'Hoost, F. e.a., « Belgium Made Different – Industry 4.0 », (Belgian Foreign Trade Agency), Bruxelles, mars 2019 (accessible sous https://www.abh-ace.be/sites/default/files/Economic_studies/country_study/belgium_made_different_-_industry_4.0.pdf).

² Commission Européenne (2020), « Indice relatif à l'économie et à la société numériques (DESI) 2020 – Belgique », Bruxelles, avril 2020 (accessible sous : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> et rapport pour la Belgique sous https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=66961).

En Wallonie, une étude récente sur le taux de maturité numérique de l'industrie manufacturière wallonne nous renseigne deux résultats importants³. Premièrement, le secteur industriel en Wallonie reste à la traîne par rapport aux secteurs du numérique lui-même, de la finance et des services aux entreprises qui ont une activité principale reposant sur le traitement intensif de données. Deuxièmement, au sein de l'industrie manufacturière wallonne, de grandes différences subsistent entre d'une part certains secteurs high-tech (pharma et chimie, électronique, machines et équipements, aéronautique), qui ont déjà un taux de maturité relativement avancé, et d'autre part le reste de l'industrie manufacturière comme l'agro-alimentaire, le verre, le ciment, la métallurgie qui continue d'accuser un retard en transition. **De larges pans de l'industrie manufacturière wallonne forment donc encore un potentiel de marché largement inexploité.**

Enfin, les forces et caractéristiques distinctives de la Wallonie dans certains sous-domaines de ce DIS permettront à développeurs de solutions wallons de capter des marchés hors Wallonie (voir ci-dessous).

Forces et potentiels industriels

Les cartographies dont nous disposons montrent qu'en Wallonie les forces et potentiels industriels (ainsi que ses forces distinctives en matière de RDI) représentent de niches spécifiques à haute valeur ajoutée qui peuvent s'articuler en deux sous-ensembles : d'une part en **fabrication et matériaux avancés**, d'autre part pour certaines technologies numériques telles que **l'Internet des Objets (IoT)**, **l'intelligence artificielle** et la **simulation numérique** (incluant les jumeaux numériques). Ces niches sont fortement interconnectées et en fait indissociables : la fabrication avancée faisant très largement appel aux technologies numériques IoT, AI ou simulation pour l'optimisation des processus industriels ou la maintenance prédictive par exemple.

En matière de **matériaux avancés**, la région a vu nombre de ses spécialisations en matière de technologies des matériaux se réduire (notamment en métallurgie ou dans l'industrie des réfractaires) mais elle conserve des niches à très haute valeur ajoutée en matière de surfaces intelligentes, matériaux fonctionnels ou composites (entres autres par le biais des technologies additives). En se focalisant sur les membres de pôles de compétitivité seulement, on identifie en Wallonie plus de 130 entreprises (représentant plus de 32.000 emplois) actives (en tant que développeurs de solutions innovante et/ou 'adopteurs précoces') dans ce domaine. Dans le domaine des technologies de **fabrication avancée** où la problématique d'optimisation de la production ressort comme une priorité principale pour la plupart des entreprises, on identifie à peu près 120 entreprises industrielles impliquées pour plus de 27.000 emplois (également en tant que développeurs de solutions innovante et/ou 'adopteurs précoces')⁴.

La cartographie des 'écosystèmes du numérique' (ensemble d'acteurs -tant du point de vue de la demande que de l'offre en solutions innovantes et incluant aussi les acteurs d'animation- impliqués dans le développement et le déploiement des technologies numériques autour d'un thème spécifique) de l'AdN et de Digital Wallonia montre que l'IoT, l'intelligence artificielle et la simulation numérique représentent les trois technologies numériques avancées qui occupent une place importante en Wallonie avec la présence d'un écosystème fort tant au niveau de l'offre des entreprises privées que de la recherche. **L'IoT** est la technologie numérique la plus répandue avec plus de 150 entreprises commerciales offrant des solutions de développement, production et déploiement de produits et services liés aux objets connectés (plus du tiers des entreprises actives dans l'offre de solutions en Advanced ICT), dont plus de 60 startups du secteur du numérique (plus du tiers des startups actives en Advanced ICT). Plus de 70 entreprises wallonnes sont actives dans le développement de solutions innovantes en matière d'**intelligence artificielle**. Enfin, une 50-aine d'entreprises actives dans l'offre de solutions en Advanced ICT proposent des produits et services liés aux technologies de **jumeau et simulation numériques**⁵.

³ Deliège, F., « Maturité numérique des industries manufacturières 2018 », (Agence du Numérique – Digital Wallonia), Namur, 26 mars 2019 (<https://www.digitalwallonia.be/fr/publications/barometre-2018-maturite-numerique-industrie>).

⁴ EY (2019), « Soutien aux réflexions et travaux des GT en matière d'actualisation de la Stratégie de spécialisation intelligente (S3) de la Wallonie, 2019. GT 'Digital & Industrie ' », p.38-42.

⁵ Deliège, F., « Internet des Objets et industrie 4.0, un écosystème riche en Wallonie », (Agence du Numérique – Digital Wallonia), Namur, 21 janvier 2020 (<https://www.digitalwallonia.be/fr/publications/iot-industrie-40>) ; Deliège, F., « Jumeau & simulation numériques au cœur de l'industrie 4.0 », (Agence du Numérique – Digital Wallonia), Namur, 21 janvier 2020 (<https://www.digitalwallonia.be/fr/publications/jumeau-simulation-numeriques-lindustrie-40>) ; Deliège, F., « Intelligence artificielle et industrie 4.0 », (Agence du Numérique – Digital Wallonia), Namur, 21 janvier 2020 (<https://www.digitalwallonia.be/fr/publications/intelligence-artificielle-industrie-40>). Voir aussi EY (2019), Ibidem, p. 30-37, mais dont les

Forces distinctives en RDI

De la même manière, les forces distinctives de la Wallonie dans ce DIS peuvent se structurer sous la **fabrication et les matériaux avancés** d'une part, et les **technologies numériques IoT, intelligence artificielle et simulation / jumeaux numériques** d'autre part. Comme pour les forces industrielles, ces compétences distinctives sont indissociables lorsqu'on considère la transition vers des systèmes de production agiles. Il s'agira donc d'avoir une attention particulière pour l'intégration, la démonstration et la montée en échelle industrielle de systèmes innovants et intégrés.

En **matériaux avancés** par exemple, les centres de recherche Materia Nova, SIRRIS et Certech sont reconnus internationalement, ainsi que certains laboratoires de recherche faisant partie de l'European Multifunctional Materials Institute. Plus de 60 projets de pôles (principalement mécatéch et skywin) sont orientés sur cette thématique ainsi que plusieurs larges projets FEDER (€10 à 20mio chacun) sur les films multifonctionnels (FMF), les matériaux à faible empreinte carbone (LCFM) ou les matériaux inorganiques réfractaires (IMAWA).

Sous les **technologies numériques**, 16 unités de recherche universitaires se spécialisent en IoT ainsi que trois centres industriels de recherche aux activités complémentaires (Cetic pour le développement de technologies 'soft' (systèmes communiquant et apprentissage automatique), Multitel pour le développement de technologies 'hardware' et SIRRIS avec des activités d'intégration en 'product development'). En simulation numérique et en intelligence artificielle, pour lesquels la puissance de calcul est un paramètre critique, la Wallonie s'appuie sur un centre internationalement reconnu (Cenaero) disposant d'un super computer ainsi que sur plusieurs laboratoires universitaires, auxquels s'ajoutent spécifiquement Cetic et Multitel pour l'intelligence artificielle (Cenaero, Cetic et Multitel portant conjointement un DIH AI – actuellement un DIH 'industrie 4.0' fait partie des 4 candidats 'shortlistés' au niveau wallon).

Positionnement dans les chaînes de valeur correspondantes / positionnement à l'international

Étant donné le manque de données à notre disposition et le caractère encore fort émergent et transversal des activités considérées ici, il est particulièrement complexe de définir de manière finale et détaillée le positionnement des acteurs wallons à l'international. On peut toutefois citer les éléments de constat pertinents suivants:

- ▶ En matière de technologies de fabrication avancée, l'Europe détient toujours un rôle de leader mondial, avec de très hautes performances en matière de (part globale des) brevets concernés, d'investissement en capital-risque, de commerce international (de technologies/produits/processus de fabrication avancée) et de compétences pertinentes. L'Europe dispose aussi d'une position très forte en matière de matériaux avancés et d'IoT, et semble réduire une bonne partie de son retard en matière d'intelligence artificielle. L'EU-27 détient ainsi la plus grande part mondiale des brevets dans les domaines des technologies de fabrication avancée et de l'IoT. Et c'est dans les domaines de l'IoT et de l'intelligence artificielle que l'on note la plus grande part d'entreprises prêtes à investir dans les nouvelles technologies (indistinctement des entreprises industrielles comme des entreprises de capital-risque), ce qui démonte la propension du secteur industriel européen à vouloir adopter ces technologies numériques le plus vite possible dans les années à venir⁶. Au sein de cet avantage concurrentiel européen, la Belgique dénote une surspécialisation nette en matière de matériaux avancés, comme l'indiquent les indicateurs relatifs en matière de développement technologique⁷.
- ▶ Cette réalité européenne cache bien sûr de profondes disparités régionales au sein de l'UE-27, mais la très forte concentration des starts-ups / scale-ups et des investissements en capital-risque dans les régions voisines de la Wallonie (ouest de l'Allemagne, Île-de-France, Flandre, sud des Pays-bas, UK) indique une multitude d'opportunités pour les acteurs wallons. Londres, Paris et Berlin apparaissent ainsi être les 'hubs' les plus importants en matière

données se réfèrent en grande partie aux publications de Digital Wallonie ci-dessous (sauf pour les chiffres spécifiques des pôles de compétitivité).

⁶ Commission Européenne (2020), "Advanced Technologies for Industry – General findings. Report on technology trends, technology uptake, investment and skills in advanced technologies", (EASME – DG Grow, tender contract led by Technopolis, Fraunhofer, IDEA Consult, IDC, Cap Gemini, Nesta), Bruxelles, juin 2020 (accessible via: <https://ati.ec.europa.eu/reports/eu-reports/report-technology-trends-technology-uptake-investment-and-skills-advanced>), p. 4-8.

⁷ Commission Européenne (2020), Ibidem, p. 14. Dans une moindre mesure la BE dénote aussi une surspécialisation nette en nano-électronique, mais ceci est probablement à mettre à l'actif principal de la Flandre.

d'activité IoT en Europe⁸. Pour cette raison il sera capital de renforcer, d'organiser et de coordonner la présence wallonne dans les réseaux internationaux les plus pertinents dans les années à venir.

Complémentarité avec les aires stratégiques des autres régions EU et programmes Européens

Pour ce DIS spécifique, il semble que des complémentarités intéressantes existent avec, entre autres, la région flamande et le sud des Pays-Bas, principalement (mais pas exclusivement) dues aux spécialisations relatives de ces régions en micro- et nano-électronique, photonique, matériaux avancés et technologies additives, ainsi que de par la présence de grands acteurs industriels de premier plan dans ces domaines. Par ailleurs, les acteurs wallons participent déjà à certains programmes et projets européens, mais leurs participations européennes devront encore être renforcées. Entre autres, Sirris et Mecatech participent à l'initiative Vanguard⁹ et à la Plateforme Thématique S3 de la Commission Européenne¹⁰ qui toutes deux stimulent la coopération entre régions européennes pour la modernisation industrielle. Plus précisément, Sirris et Mecatech sont impliqués dans les partenariats en Impression 3D¹¹ et en Fabrication avancée¹², ce qui leur a permis de lancer un programme inter-régional de formation en impression 3D métallique pour les PME (LILIAM, financé par la KIC Raw Materials). Une nouvelle composante est annoncée pour les Fonds Structuraux Européens pour la période 2021-2027 - le financement d'investissements inter-régionaux – ce dispositif permettra aux acteurs wallons de poursuivre ces coopérations sur des bases concrètes, sous forme d'investissements présentant des synergies avec d'autres régions. Par ailleurs, la Wallonie participe au réseau européen M-ERA.Net visant à améliorer la coordination des programmes de recherche en matière de matériaux avancés.

⁸ CE (2020), Ibidem, p. 29-34.

⁹ <https://www.s3vanguardinitiative.eu/>

¹⁰ <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/industrial-modernisation>

¹¹ <https://www.s3vanguardinitiative.eu/cooperations/high-performance-production-through-3d-printing>;
<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/high-performance-production-through-3d-printing>

¹² <https://www.s3vanguardinitiative.eu/cooperations/efficient-and-sustainable-manufacturing-esm>;
<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/efficient-and-sustainable-manufacturing>